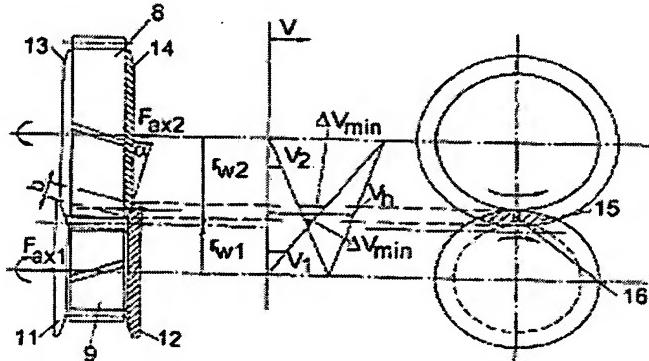


**Intermediate transmission for gearbox of car has gear wheel(s) with at least one cone-shaped coaxially located pressure disc for accommodation of axial forces transmitted from gear wheels****Publication number:** DE19950048**Publication date:** 2001-04-19**Inventor:** COLLENBERG HANS F (DE)**Applicant:** ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN (DE)**Classification:****- International:** F16H1/08; F16H1/04; (IPC1-7): F16H3/08; B60K17/08**- European:** F16H1/08**Application number:** DE19991050048 19991016**Priority number(s):** DE19991050048 19991016**Report a data error here****Abstract of DE19950048**

An intermediate transmission for a gearbox of a car which connects a shifting gearbox (1) with an axle gearbox (2) has a spur gear set (8,9) which is located in a gearbox housing and consists of at least two gear wheels engaging together. At least one of the gear wheels is provided with at least one cone-shaped coaxially located pressure disc (11-14) for the accommodation of axial forces transmitted from the gear wheels. The pressure disc is located in the neighborhood of the rolling circle of the teeth of the spur gear set. One of the two gear wheels is located so as to be freely adjustable axially.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



**(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 50 048 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 16 H 3/08**  
B 60 K 17/08

(21) Aktenzeichen: 199 50 048.7  
(22) Anmeldetag: 16. 10. 1999  
(43) Offenlegungstag: 19. 4. 2001

⑦ Anmelder:  
ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen, DE

72 Erfinder:  
Collenberg, Hans F., 88677 Markdorf, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 198 37 776 A1  
DE 4 01 652 C  
US 32 06 993  
EP 04 34 525 B1

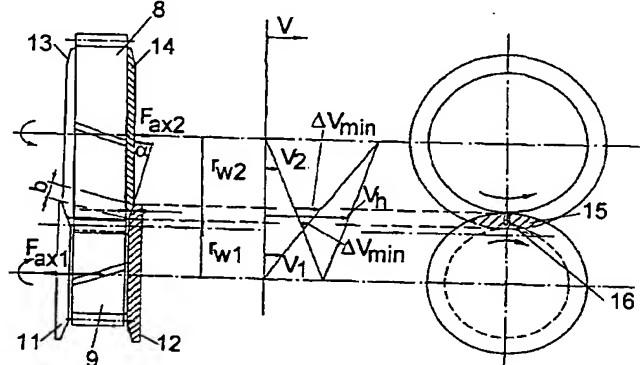
DEHNER,E.: Anwendung neuer Technologien für die Befestigung von Druckkämmen. In: antriebstechnik 26, 1987, Nr.2, S.34-36;

COLLENBERG,H.F., u.a.: Möglichkeiten zur Leistungssteigerung, Geräuschoptimierung und Schaltkraftreduzierung von NKW-Schaltgetrieben. In: VDI Berichte, Nr.1393, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1998, S.95-107;

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

#### 54 Stufenautomatgetriebe für ein Kraftfahrzeug

57 Das Getriebe mit einer Zwischenübersetzung, die das Schaltgetriebe (1) mit dem Achsgetriebe (2) verbindet und wobei das Zwischengetriebe einen Stirnradssatz (8, 9) aufweist, ist derart ausgebildet, dass wenigstens eines der Stirnräder (8, 9) mit mindestens einer kegelförmigen, koaxial angeordneten Druckscheibe (11, 12, 13, 14) versehen ist zur Aufnahme der von den beiden Zahnradern (8, 9) übertragenen Axialkräfte.



## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Stirnradssatz für eine Zwischenübersetzung in einem Getriebe für ein Kraftfahrzeug, die ein Schaltgetriebe mit einem Achsgetriebe verbindet, im Getriebegehäuse gelagert ist und aus wenigstens zwei miteinander kämmenden Zahnrädern besteht.

Getriebe für Kraftfahrzeuge sind vielfältig bekannt. So beschreibt die EP B 434 525 ein automatisches Getriebe für Kraftfahrzeuge, welches Planetensätze aufweist, die mittels Kupplungen und Bremsen geschaltet werden und das mit einem mit einer Überbrückungskupplung versehenen hydraulischen Drehmomentwandler verbunden ist. Dieses Automatgetriebe weist eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle auf, mit einem doppelten Planetensatz, mindestens einem Leistungsweg zwischen der Antriebswelle und dem doppelten Planetensatz sowie drei Kupplungen und zwei Bremsen, deren selektives paarweises Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle bestimmt. Durch diese Kupplungen und Bremsen können sechs Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang erzielt werden.

Bestimmte Stufengetriebe weisen eine Zwischenübersetzung auf, welche das Schaltgetriebe mit dem Achsgetriebe verbindet und das üblicherweise aus einem Stirnradssatz besteht in Form zweier miteinander kämmender Zahnräder.

So ist aus der P 19837776 der Anmelderin ein Schaltgetriebe mit einer Endübersetzung bekannt, bei der die Endübersetzung eine Zahnradstufe aufweist, die eine nicht koaxiale Abtriebswelle zur Hauptwelle des Schaltgetriebes vorsieht.

Bauraumbedingt weisen diese Zwischenübersetzungen oder Endübersetzungen in Getrieben eine im Vergleich zum Achsabstand kleine Lagerstützweite auf. Daher werden die durch den Zahneingriff auftretenden Axialkräfte zu einer als unangenehm empfundenen Geräuschquelle des Getriebes.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, derartige Getriebe dahingehend auszustalten, dass eine deutliche Reduzierung von Gehäuseschwingungen und damit eine Reduzierung des vom Getriebe abgestrahlten Luftschalls und des über die Aufhängung weitergeleiteten Körperschalls ermöglicht wird durch entsprechende Aufnahme der vom Stirnradssatz übertragenen Axialkräfte.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen; vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Die Erfindung sieht also vor, dass eines der Zahnräder des die Zwischenübersetzung oder Endübersetzung bildenden Stirnradssatzes mit mindestens einer kegelförmigen koaxial zum Stirnradssatz angeordneten Druckscheibe versehen ist, welche von den beiden Zahnrädern übertragenen Axialkräfte aufnimmt. Durch diese kegelförmige Druckscheibe bzw. Druckscheiben in der Nähe des Wälzkreises der Verzahnung des Stirnradssatzes kommt es zu einer geringeren tribologischen Beanspruchung der Scheiben und damit zu einer Reduzierung des dynamischen Anteils der übertragenen Lagerkraftkomponente, wodurch eine wesentliche Reduzierung des Getriebegeräusches ermöglicht wird.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert, es zeigen

Fig. 1 schematisch den Aufbau einer Zwischenübersetzung und

Fig. 2 einen Schnitt bzw. eine Seitenansicht des Stirnradssatzes mit einer bzw. zwei kegelförmigen Druckscheiben. In Fig. 1, in dem nur die für das Verständnis der Erfindung notwendigen Bauteile bezeichnet sind, ist mit 1 ein Schaltgetriebe und mit 2 das Achsgetriebe eines Getriebes für ein Kraftfahrzeug bezeichnet, die über ein Zwischengetriebe

miteinander verbunden sind. Bauraumbedingt weist die Zwischenübersetzung eine im Vergleich zum Achsabstand  $a = (d_{w8} + d_{w9})/2$  kleine Lagerstützweite  $b = b_1 + b_2$  auf. Daher werden die Axialkräfte im Zahneingriff der beiden den Stirnradssatz bildenden Zahnräder zur dominierenden Geräusquelle des Getriebes.

Die Geräuschanregung entsteht dabei durch den zeitlich nicht konstanten Anteil  $F_{dyn}$  der Normalkraft im Zahneingriff 3. Um diese Normalkraft  $F_{dyn}$  zu reduzieren, wird eine Schrägzähnung gewählt, bei der die Zahnnormalkraft aus den folgenden Anteilen besteht:

Umfangskraft  $F_w$   
Radialkraft  $F_{rad}$   
Axialkraft  $F_{ax}$

15 Dabei ist jeweils der statischen Kraft die dynamische Kraft überlagert.

Diese Verzahnungskräfte werden in den mit 4, 5, 6 und 7 bezeichneten Lagern durch entsprechende Lagerkräfte  $F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$  abgestützt. Für das Lager 4, das hier als Beispiel dient,

20 gilt dann:

$$\begin{aligned} F_x &= F_{ax} \\ F_y &= F_{rad} + F_{ax} \cdot d_{w8}/b_2 \\ F_z &= F_w \end{aligned}$$

Jeder Lagerkraftanteil besteht aus einem statischen und 25 einem dynamischen Anteil. Der dynamische Anteil der Axialkraft  $F_{ax}$  verursacht also insbesondere bei dem vorliegenden großen Verhältnis von  $d_{w8}/b_2$  einen maßgeblichen Anteil der Lagerkraft  $F_y$ .

Gernäß Fig. 2 ist nun erfahrungsgemäß vorgesehen, dass 30 den Zahnräder 8 und 9 jeweils mindestens eine, vorzugsweise zwei kegelförmige Druckscheiben 11, 12, 13, 14 zugeordnet sind, die koaxial angeordnet sind, sodass sich die Axialkräfte der beiden den Stirnradssatz bildenden Zahnräder 8 und 9 gegenseitig abstützen und nicht wie bei den herkömmlichen Stufenautomatgetrieben im Gehäuse. Durch 35 die Anordnung der kegelförmigen Druckscheiben 11, 12, 13, 14 in der Nähe des Wälzkreises der Verzahnung kommt es nur zu geringer tribologischer Beanspruchung der Scheiben. Eines der beiden Zahnräder 8 und 9 ist dabei axial frei 40 einstellbar gelagert.

Die Druckscheiben 11, 12, 13, 14 führen insbesondere zu einer Reduzierung des dynamischen Anteils der Lagerkraftkomponente  $F_y$  und damit zu einer wesentlichen Reduzierung des Getriebegeräusches.

45 Ist nur in einer Lastrichtung des Getriebes eine Geräuschereduzierung erforderlich, reicht die Verwendung eines Druckscheibepaares z. B. der Druckscheiben 12, 14 aus.

Besteht die Zwischenübersetzung aus einem Räderzug mit einem Zwischenrad, so muß nur das Zwischenrad axial 50 gelagert werden.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Stirnradssatz ist das mit 9 bezeichnete Rad das antreibende Rad und das mit 8 bezeichnete Rad das angetriebene Rad. Mit  $\Delta V$  ist die Relativgeschwindigkeit ( $\Delta V = V_1 - V_2$ ) und mit  $V_h$  die Summengeschwindigkeit (hydrodynamische Geschwindigkeit =  $V_1 + V_2$ ) bezeichnet; die projizierte Fläche 15 und die Druckfläche 16 des Zahneingriffs sind in der rechten Hälfte von Fig. 2 erkennbar.

## Bezugszeichenliste

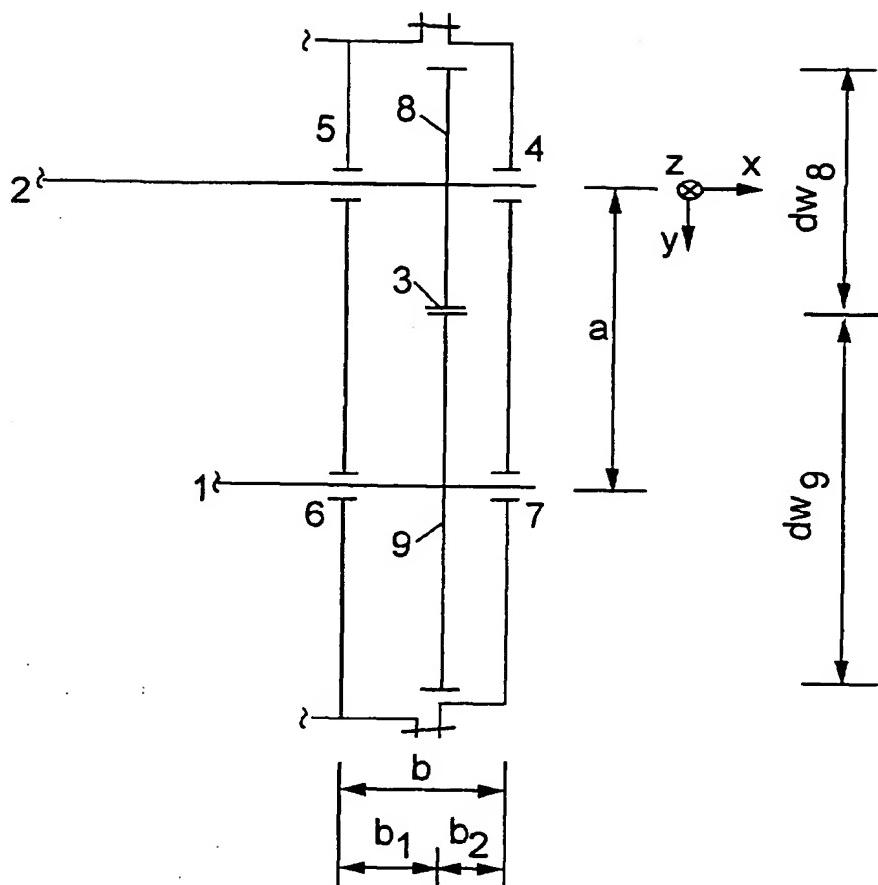
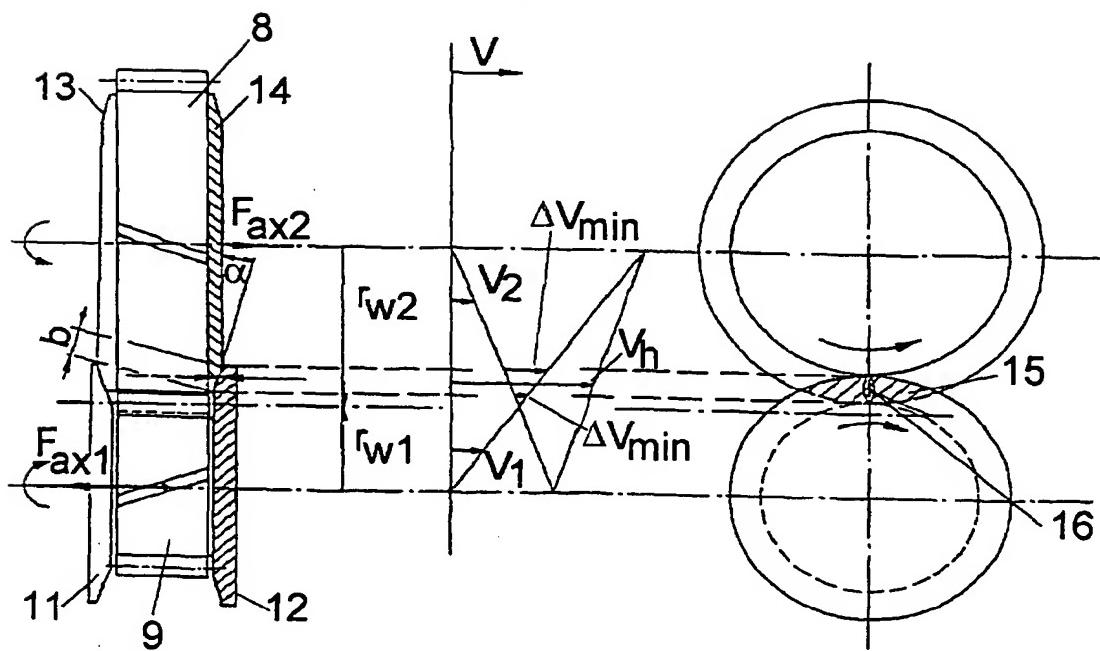
- 1 Schaltgetriebe
- 2 Achsgetriebe
- 3 Stirnradssatz-Zahneingriff
- 4 Lager
- 5 Lager
- 6 Lager
- 7 Lager

8 Zahnrad  
 9 Zahnrad  
 11 Druckscheibe  
 12 Druckscheibe  
 13 Druckscheibe  
 14 Druckscheibe  
 15 Projizierte Fläche  
 16 Druckfläche

## Patentansprüche

1. Zwischenübersetzung für ein Getriebe eines Kraftfahrzeuges (1), die ein Schaltgetriebe (1) mit einem Achsgetriebe (2) verbindet, wobei die Zwischenübersetzung einen Stirnradsatz (8, 9) aufweist, der in einem Getriebegehäuse gelagert ist und der aus wenigstens zwei miteinander kämmenden Zahnrädern (8, 9) besteht, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der Zahnräder (8, 9) mit mindestens einer kegelförmigen, koaxial angeordneten Druckscheibe (11, 12, 13, 14) versehen ist zur Aufnahme der von den Zahnräder (8, 9) übertragenen Axialkräfte.
2. Zwischenübersetzung für ein Getriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckscheibe (11, 12, 13, 14) in der Nähe des Wälzkreises der Verzahnung des Stirnradsatzes (8, 9) angeordnet ist.
3. Zwischenübersetzung für ein Getriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eines der beiden Zahnräder (8, 9) axial frei einstellbar gelagert ist.
4. Fahrzeuggetriebe mit einer Zwischenübersetzung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1Fig. 2